

IMAGE QUALITY IN CARDIAC CT BEFORE AND AFTER THE ONSET OF A LOW RADIATION DOSE PROTOCOL INSN SB 2017 – 2018.



Autores:

Dr. Carlos Ugas Charcape

Dra. Elsa Cinthya Bazán Pajuelo

Dra. Carolina Mondoñedo Carmelo

Lic. TM. Víctor Billy Guerra Velásquez



INTRODUCTION

- There are evidence that associate medical radiation with an increase of the probability of brain tumor and heamatologic cancer in children.

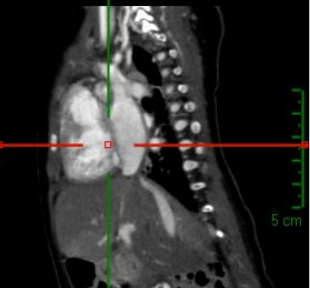
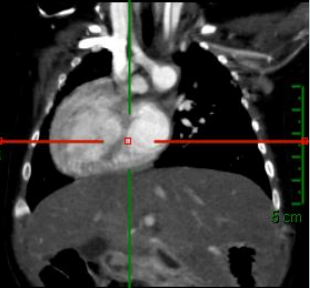
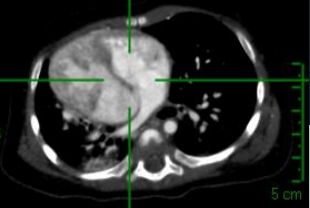
Riesgos de la radiación relacionados con los estudios por imágenes. American Cancer Society. Acceso 15 de agosto de 2018. Calidad de Imagen y reducción de dosis en angiotomografía computarizada de arterias coronarias usando protocolo de baja energía. Allende, F. Araya, K. Madariaga, E. Bitar y P. Paolinelli, P.2018.

JUSTIFICATION

- Cancer risk associated to radiation.
- We are a center of reference of congenital heart disease with a high demand of cardiac CT.

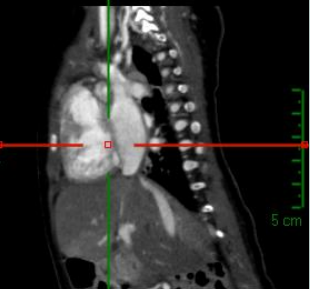
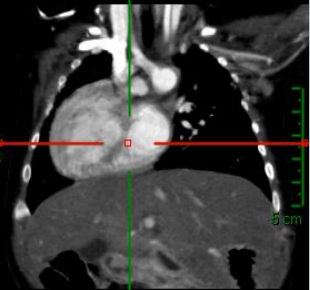
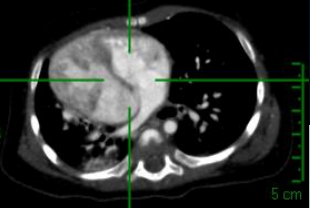
Dose reduction vs Image quality

PROBLEM



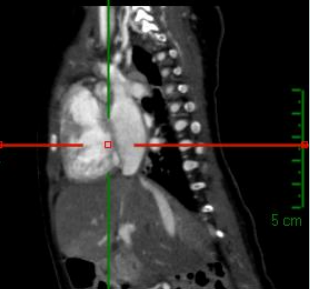
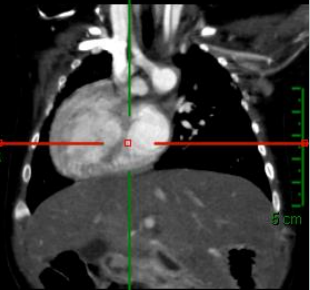
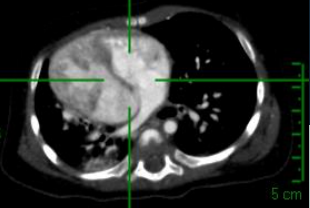
¿There is a difference between the quality of the cardiac CT studies before and after the onset of a low dose protocol?

HIPÓTESIS



There is not significant statistically difference between the image quality before and after the onset of a low dose protocol.

OBJETIVES



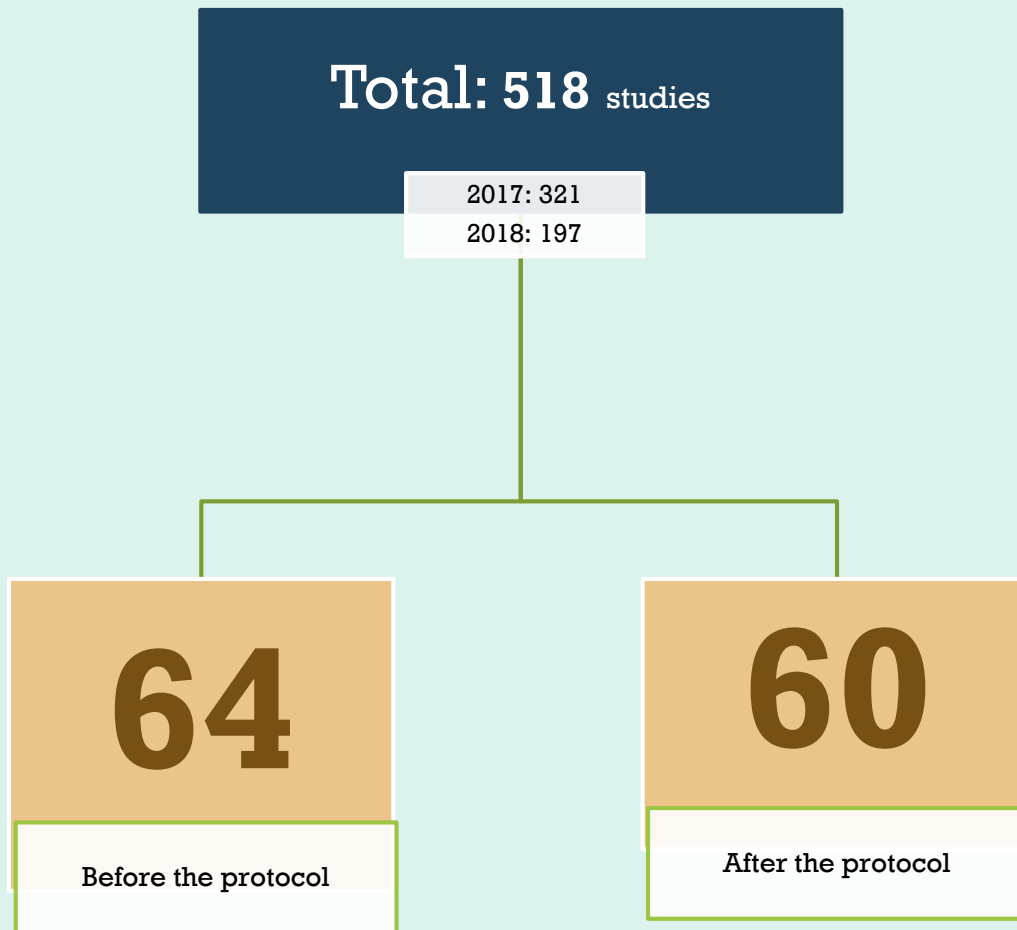
Main objective

Value image quality in pediatric cardiac CT studies before and after the onset of low radiation dose protocol.

Objetivos específicos

- Value effective dose
- Value image quality
 - ✓ Qualitative
 - ✓ Quantitative

METHOD



Pseudo experimental
analytic study of a
ambispective cohort

INSN SB 2017 - 2018

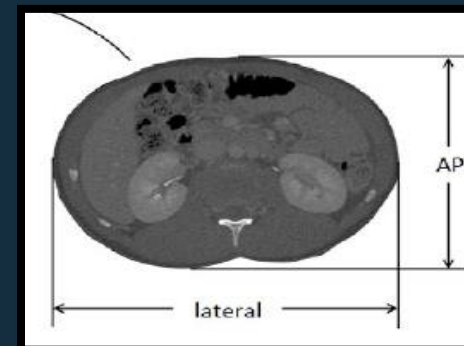
Dose measurement:

Effective dose

$$\text{size specific dose estimate} = \text{SSDE} = f_{\text{size}}^{16X} \times \text{CTDI}_{\text{vol}}^{16}$$

Table 2. This table provides conversion factors based on the use of the 16 cm diameter PMMA phantom for CTDI_{vol}. Table 2A shows the conversion factor as a function of the sum of the lateral and AP dimensions. Table 2B shows conversion factors as a function of the lateral dimension, and Table 2C is for the AP dimension. Table 2D provides conversion factors as a function of effective diameter. It is essential that these data be used when the CTDI_{vol} reported is known to be based on the 16 cm diameter body dosimetry phantom.

Table 2A			Table 2B			Table 2C			Table 2D	
Lat + AP Dim (cm)	Effective Dia (cm)	Conversion Factor	Lateral Dim (cm)	Effective Dia (cm)	Conversion Factor	AP Dim (cm)	Effective Dia (cm)	Conversion Factor	Effective Dia (cm)	Conversion Factor
12	5.7	1.50	6	8.2	1.36	6	5.8	1.50	6	1.49
13	6.2	1.47	7	8.7	1.34	7	7.3	1.41	7	1.43
14	6.7	1.44	8	9.2	1.32	8	8.8	1.33	8	1.38
15	7.2	1.42	9	9.7	1.29	9	10.2	1.26	9	1.32
16	7.7	1.39	10	10.2	1.26	10	11.6	1.19	10	1.27
17	8.2	1.36	11	10.7	1.24	11	13.0	1.13	11	1.22
18	8.7	1.34	12	11.3	1.21	12	14.4	1.07	12	1.18
19	9.2	1.31	13	11.8	1.19	13	15.7	1.02	13	1.13
20	9.7	1.29	14	12.4	1.16	14	17.0	0.97	14	1.09
21	10.2	1.26	15	13.1	1.13	15	18.3	0.92	15	1.05
22	10.7	1.24	16	13.7	1.10	16	19.6	0.88	16	1.01
23	11.2	1.22	17	14.3	1.08	17	20.8	0.84	17	0.97
24	11.7	1.19	18	15.0	1.05	18	22.0	0.80	18	0.93
25	12.2	1.17	19	15.7	1.02	19	23.2	0.76	19	0.90
26	12.7	1.15	20	16.4	0.99	20	24.3	0.73	20	0.86
27	13.2	1.13	21	17.2	0.96	21	25.5	0.70	21	0.83
28	13.7	1.10	22	17.9	0.94	22	26.6	0.67	22	0.80
29	14.2	1.08	23	18.7	0.91	23	27.6	0.64	23	0.77
30	14.7	1.06	24	19.5	0.88	24	28.7	0.62	24	0.74
31	15.2	1.04	25	20.3	0.85	25	29.7	0.59	25	0.71
32	15.7	1.02	26	21.1	0.83	26	30.7	0.57	26	0.69
33	16.2	1.00	27	22.0	0.80	27	31.6	0.55	27	0.66
34	16.7	0.98	28	22.9	0.77	28	32.6	0.53	28	0.63
35	17.2	0.97	29	23.8	0.75	29	33.5	0.51	29	0.61
36	17.6	0.95	30	24.7	0.72	30	34.4	0.50	30	0.59
37	18.1	0.93	31	25.6	0.70	31	35.2	0.48	31	0.56



Evaluación de la calidad:

Cuantitativa

- Mejora del contraste
- Ruido
- Relación contraste/ruido

Cualitativa

3
radiólogos

EVALUACIÓN CUANTITATIVA

Para cada uno de los parámetros a evaluar leer cuidadosamente las características y marcar con una X solo una respuesta para cada fila.

Estructuras	ROI (UH) área de 50 mm ² ±10	DE
Región central del Tronco de la Arteria Pulmonar		
Tejido graso <u>perivascular</u> adyacente		

EVALUACIÓN CUALITATIVA

Para cada uno de los parámetros a evaluar leer cuidadosamente las características y marcar con una X solo una respuesta para cada fila.

EVALUACIÓN DE LAS ARTERIAS CORONARIAS

PARAMETROS	Características			
	Inaceptable	Pobre	Buena	Excelente
1. Evaluación del ruido	Borrosidad de la imagen grave e inaceptable	Borrosidad moderada que interfiere con la representación de las estructuras cardiovasculares	Tenue borrosidad que no interfiere con la representación de las estructuras cardiovasculares	Ausencia de borrosidad de la imagen.
2. Nitidez de los márgenes	la pared del vaso carece de definición (borrosidad de los márgenes grave e inaceptable)	Definición parcial de la pared del vaso	mínima discontinuidad estructural de las paredes de los vasos	Márgenes nítidos
3. Opacificación del vaso	carece de opacidad del vaso	Tenue opacificación de los vasos	buena opacificación de los vasos	excelente opacificación del vaso
4. Artefactos de movimiento	Discontinuidad estructural prominente	Presencia de algunos artefactos de movimiento	Mínimos artefactos de movimiento con adecuada <u>definición</u> de la pared del vaso	Ausencia de artefactos de movimiento.

Low dose protocol

GROUPS	Age	
	From	to
Newborn to 1 year	1 d	11 m 29 d
1 to 3 years	1 a	3 y 11 m 29 d
4 to 10 years	4 a	10 y 11 m 29 d
11 to 18 years	11 a	17 y 11 m 29 d

PROTOCOLO DE ANGIOTOMOGRAFIA CARDIACA EN EL INSTITUTO NACIONAL DE SALUD DEL NIÑO SAN BORJA

PACIENTES RECIEN NACIDOS HASTA 1 AÑO

1.- SCOUT (80 KV) mA MODULADO

2.- SURE START (80KV) DELAY DE 10 Seg. |

3.- FASE ANGIOGRAFICA

KV	80
mA	100 – 150
Tiempo de rotación	0.35

PACIENTES DE 1 AÑO HASTA 3 AÑOS:

1.- SCOUT (80 KV) mA MODULADO

2.- SURE START (80 KV): DELAY DE 10 Seg a Más

3.- FASE ANGIOGRAFICA

KV	80
mA	150 – 200
Tiempo de rotación	0.35

GROUPS	Age	
	From	To
Newborn to 1 year.	1 d	11 m 29 d
1 to 3 years	1 a	3 y 11 m 29 d
4 to 10 years	4 a	10 y 11 m 29 d
11 to 18 years	11 a	17 y 11 m 29 d

PACIENTES DE 4 AÑOS A 10 AÑOS

1.- SCOUT (100 KV) mA 80

2.- SURE START (100 KV): DELAY DE 10 Segundos a más.

3.- FASE ANGIOGRAFICA

KV	100
mA	200 – 300
Tiempo de rotación	0.35

PACIENTES DE 11 AÑOS A 18 AÑOS

1.- SCOUT (100) mA MODULADO

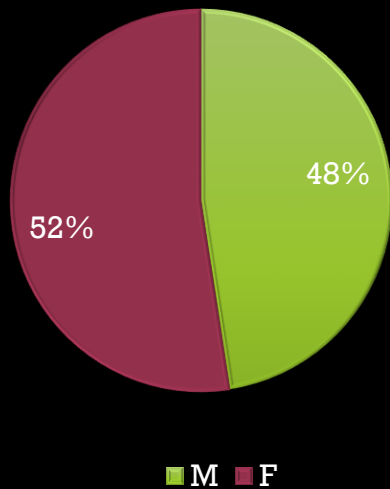
2.- SURE START (100/120 KV): DELAY DE 12 Seg a Más

3.- FASE ANGIOGRAFICA

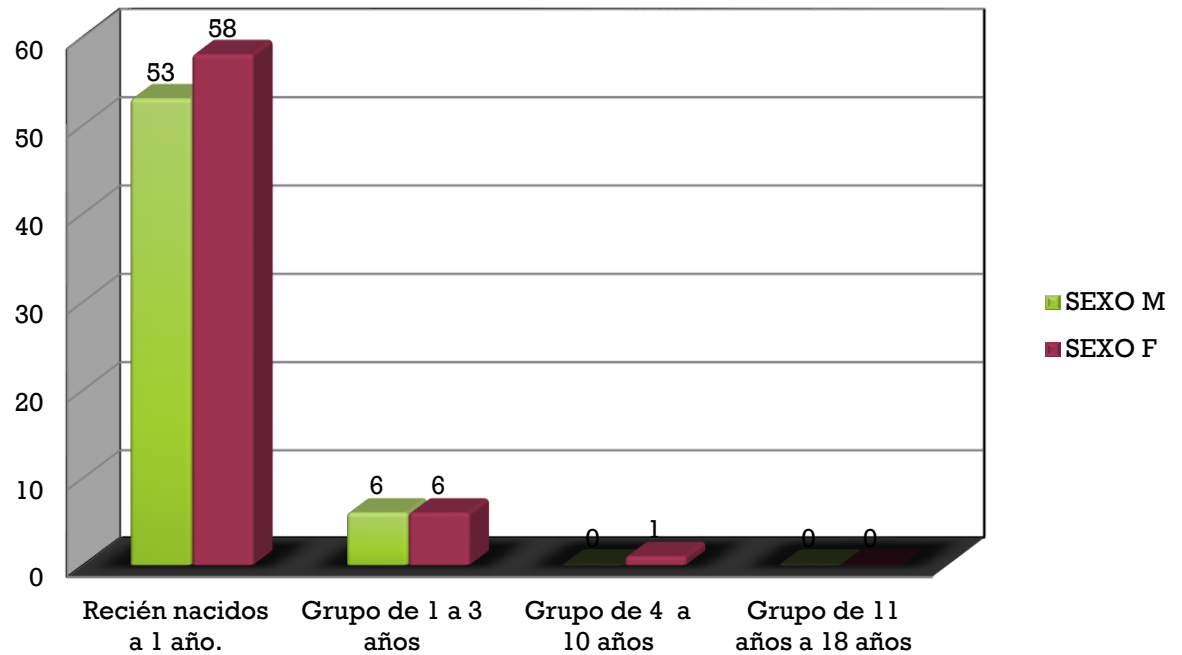
KV	100 KV/120 KV
mA	250 – 350
Tiempo de rotación	0.35

RESULTS

Sex distribution:



Age interval according sex

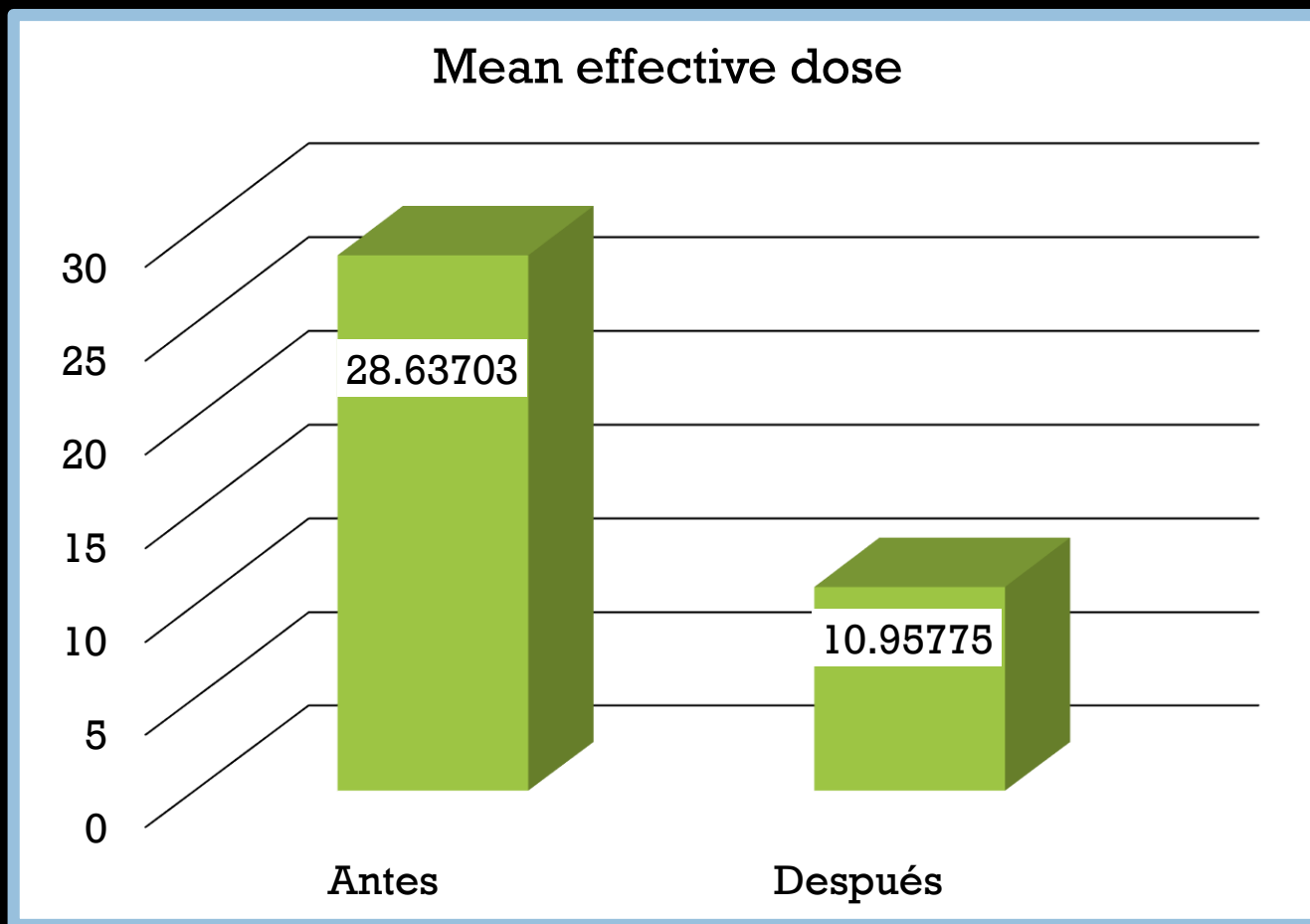


interv	N	mean
Before	64	3.470563
After	61	5.627541
Total	125	<u>4.523168</u>

p: 0.2848

Effective dose

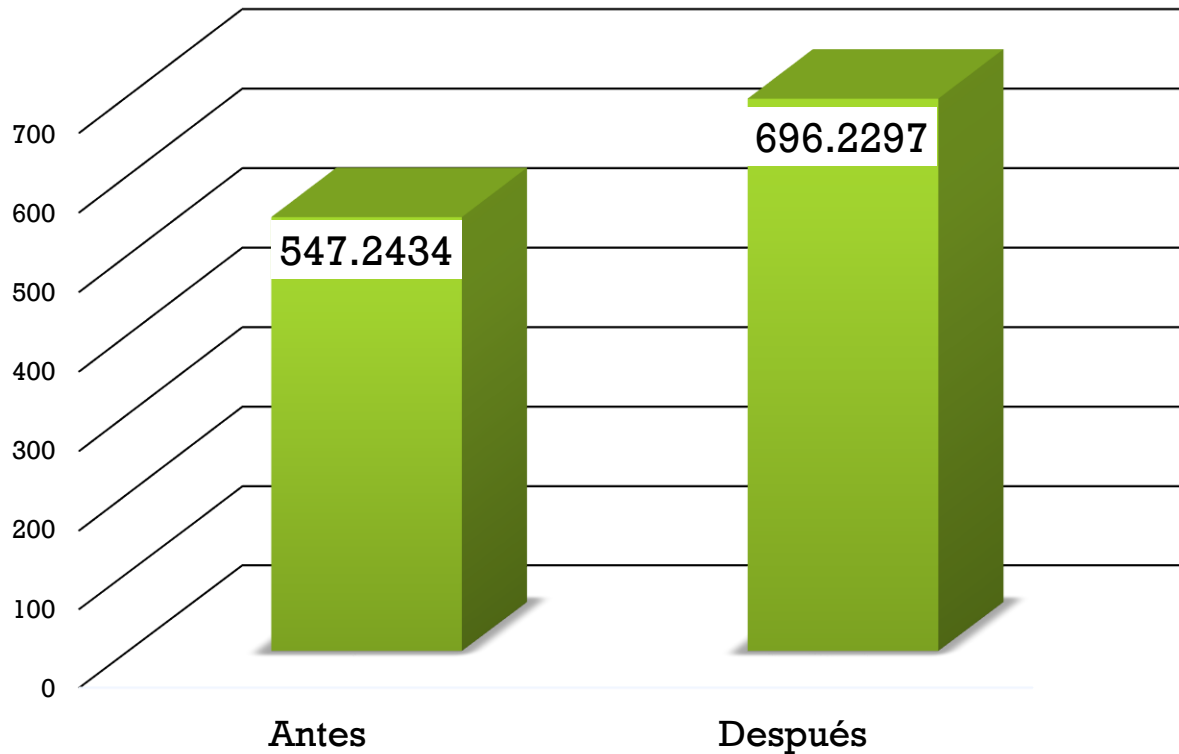
	Mean effective dose	Confidence interval		p
Before	28.63703	15.0049	42.26916	0.0129
After	10.95775	9.958725	11.95678	



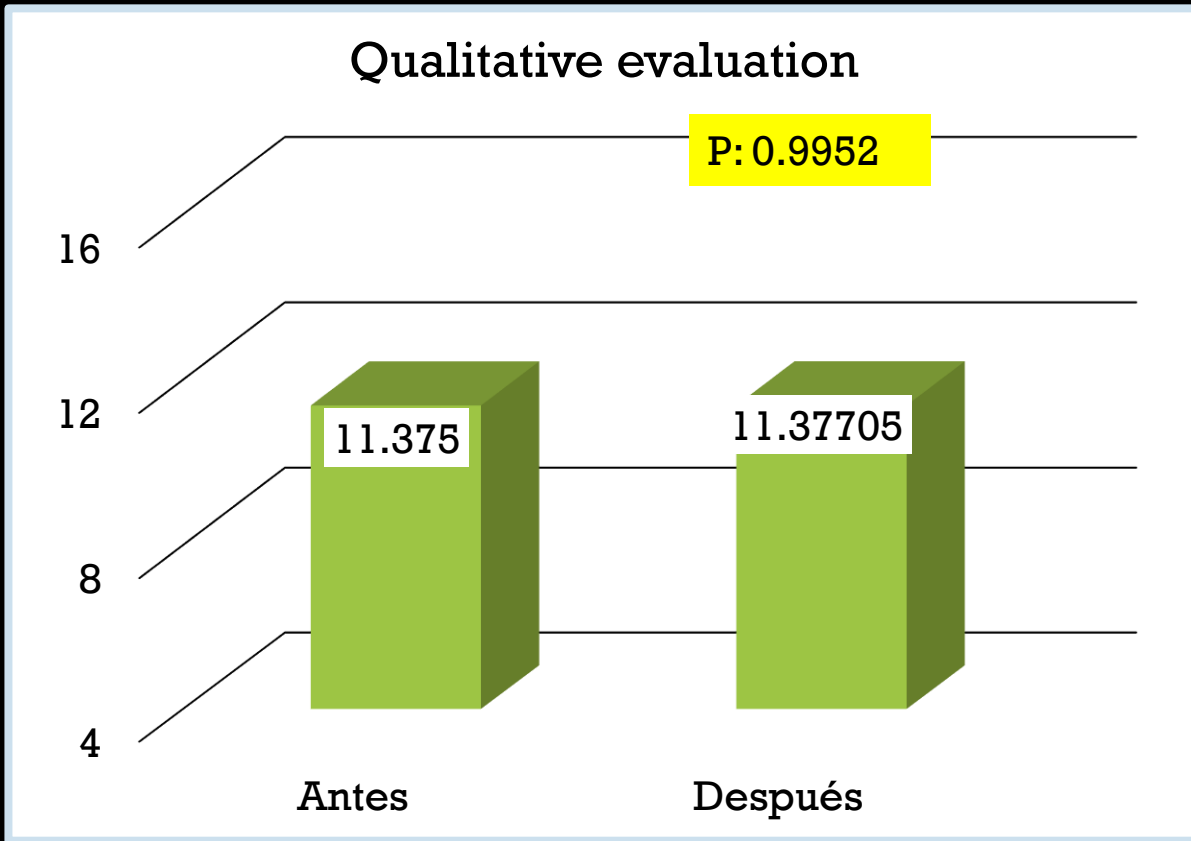
Quantitative evaluation:

	Contrast-to-noise	Confidence interval		p
Before	547.2434	494.0469	600.44	0.0005
After	696.2297	631.6316	760.8277	

Contrast-to-noise ratio



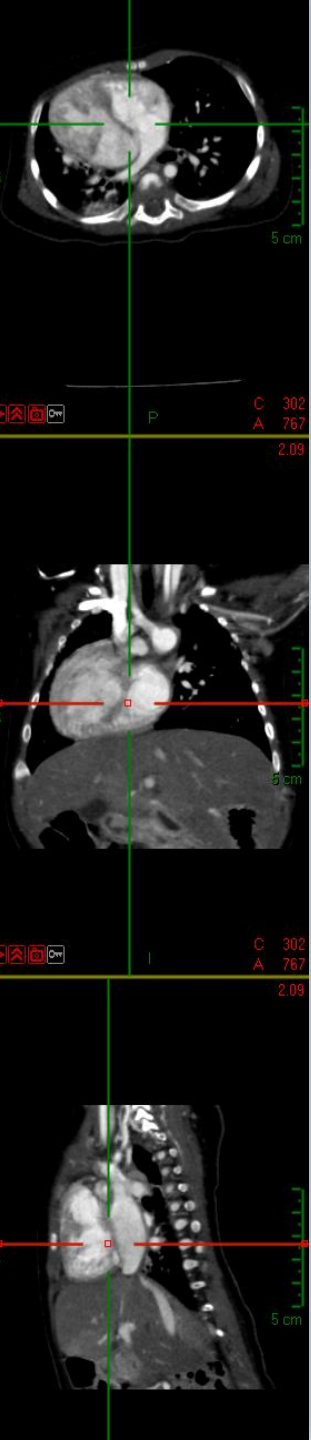
Qualitative evaluation:



K: 0.3095

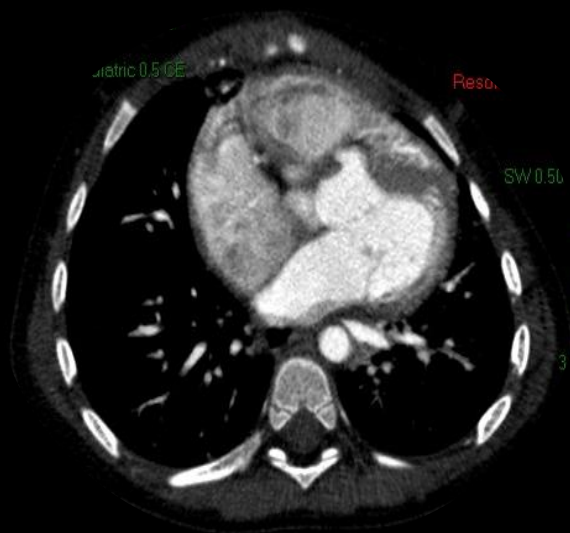
Interobserver
concordance

CONCLUSIONS

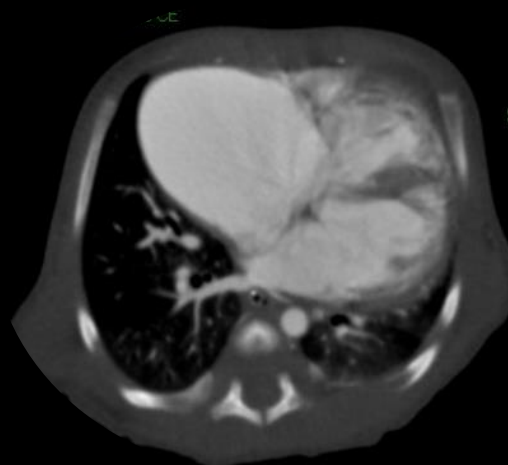


- The mean age was 4.5 months.
- There is a reduction of effective dose with the use of low radiation CT protocol.
- There is not significative difference between the image quality before and after the use of the low dose ct protocol.
- There is a improve of the contrast-to-noise ratio in the low dose radiation CT protocol.

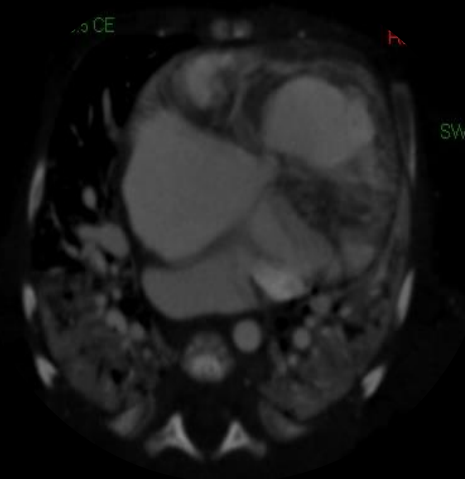
Thanks



6 M.O
80 KV
CTDIVOL 2.8 MGY



6 m. o.
100 kv
CTDIvol 12 mGy



6 m. o.
120 kv
CTDIvol 25 mGy